

Information
and
Community
Materials

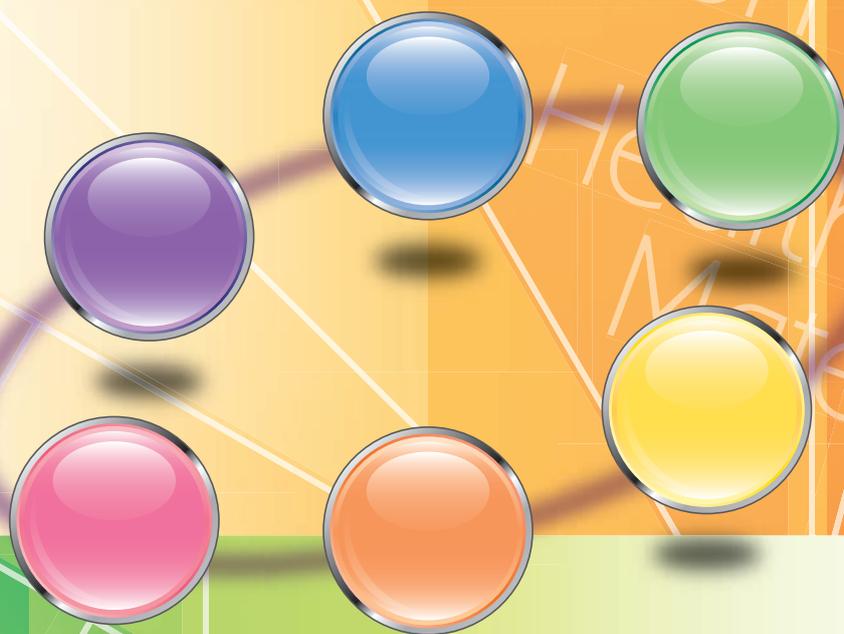
NEWS LETTER

2024.11
Vol.4 No.1

6研究所連携・出島プロジェクトニュース

国際・産学連携インヴァースイノベーション材料創出プロジェクト(出島プロジェクト)

Design & Engineering by Joint Inverse Innovation for Materials Architecture(DEJI²MA Project)



Publication contents

幹事研究所所長あいさつ	1
プロジェクトの成果	2
出島コンソーシアム	5
国際会議(DEJI ² MA-4)	5
行事リスト	5
受賞など	6
令和6年度プロジェクト研究課題	7

国際・産学連携
インヴァースイノベーション
材料創出プロジェクト

幹事研究所所長あいさつ



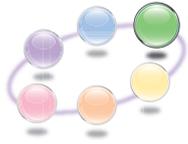
東京科学大学
フロンティア材料研究所
所長 真島 豊

2024年10月に、東京工業大学と東京医科歯科大学が統合し、東京科学大学となり、フロンティア材料研究所と生体材料工学研究所は、東京科学大学総合研究院の所属となりました。これに伴い本プロジェクトは、5大学6研究機関連携「国際・産学インヴァースイノベーション材料創出プロジェクト-DEJI²MA: Design and Engineering by Joint Inverse Innovation for Material Architecture-」となりました。また、私は本関連プロジェクトのプログラムリーダー (PL) を9年間務めさせていただき、10月からフロンティア材料研究所の所長に就任いたしました。フロンティア材料研究所の新しいPLには、大場史康教授が就任いたしました。

本プロジェクトは、大阪大学接合科学研究所、東北大学金属材料研究所、名古屋大学未来材料・システム研究所、早稲田大学ナノ・ライフ創新研究機構、東京科学大学生体材料工学研究所、およびフロンティア材料研究所の6研究所の金属・無機・生体材料における学術を基盤として、研究所間の連携を通じて、新奇な環境・エネルギー材料、情報通信材料、バイオ・医療機器材料の創製を目指した異分野融合研究を進めています。6研究所間の共同研究に基づく人的交流は、国立大学の附置研究所・センターの大学間ネットワーク拠点事業のモデルケースとして、今後の附置研究所における学術研究の新興に寄与できるものと考えています。

本プロジェクトは、「インヴァースイノベーションに基づく新奇材料の創出」という大きな目標を掲げ、社会のニーズを汲み上げつつ、学際分野としての基礎的研究を、課題解決に結びつけ、社会貢献につなげることを目指した共同研究を推進し、研究を通じて若手研究者を育成することを目指した環境整備を進めております。今後もさらに研究所間の連携を密にし、目標達成に向けてプロジェクトを進めてまいります。引き続き、関係各位の御支援・御協力ならびに御指導・御鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。





環境
エネルギー材料
分野

早稲田大学
ナノライフ
創新研究機構

水素キャリア高分子：水素を高密度で可逆的に貯蔵できる 高分子材料を開発

水素(H₂)の液化には極低温を要し、液化と貯蔵に多くのエネルギーを消費する。水素の輸送・貯蔵を容易にするため、ある条件で水素を吸収して貯蔵し、温度と圧力を変えた別の条件下に置くと放出するような材料が注目されている。水素放出に伴うエントロピー変化は正であるため、ある温度T_cを境に水素化・水素放出が進行するためには、水素発生が吸熱反応であることが必要である。このような性質をもった水素キャリア材料として、芳香族化合物／飽和環状化合物の転換に基づく有機ハイドライド法などが検討されている。

我々は、レドックス活性基を有する高分子と金属錯体触媒を組み合わせると可逆的な水素化・水素発生を固体でも行うことを明らかにし、水素キャリア高分子として展開している。フルオレノール(FNO)からフルオレノン(FN)と水素を与える反応がT_c=333K付近を境に可逆的に進行することを利用して、FNO置換ポリマーとIr錯体触媒からなる複合材料が擬固体の水素キャリア高分子として動作することが実証された。例えば、1gのポリ(2-ビニルフルオレノール) (質量水素密度=0.96wt%)は、Ir錯体触媒の存在下で1atm下80~100℃に加温すると96mLの水素を発生する。生成するFN置換ポリマーは室温下1atmの水素と反応させることにより、もとのFNOポリマーを生成する。厚さ1mm程度に成形した架橋体は、形態を保ったまま可逆的な水素化・水素発生のサイクル特性を示す。このような固体全体での水素化・水素発生過程は、FN基のレドックス活性と水素の濃度勾配を駆動力とした交換反応による拡散輸送で表される。反応部位と高分子の繰り返し単位の化学構造をコンパクトにすると、質量水素密度は水素吸蔵合金に匹敵する5wt%以上まで増加する。また、高分子物質の密度が液体水素の17倍であるため、体積あたりでは液水と同等レベルの水素密度に相当する。

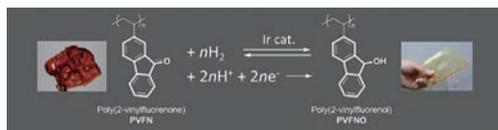


図1 ポリ(2-ビニルフルオレノール)のレドックス反応と水素化反応

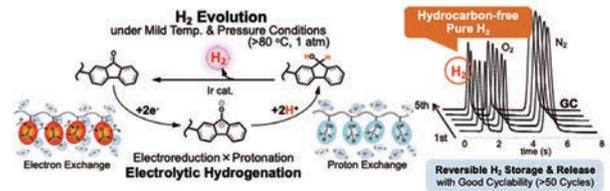


図2 水素キャリア高分子による可逆的な水素貯蔵



環境
エネルギー材料
分野

名古屋大学
未来材料・システム
研究所

世界最高性能の近赤外反射遮熱膜を開発

地球温暖化を背景に、世界規模で省エネルギーの実現、CO₂削減が急務であり、建築物、自動車における冷房負荷削減に対するニーズが高まっています。その有効な対策の1つとして、太陽光中の熱源となる近赤外光をカットする近赤外遮熱膜の利用があります。近年、地球温暖化や世界各地の記録的猛暑も相まって、近赤外遮熱膜に対する重要性は年々増大しており、SDGsの実現、ネット・ゼロ・エネルギー・ビルディングに対する解決策として近赤外遮熱膜の利用は今後必須となりつつあります。名古屋大学未来材料・システム研究所の長田 実教授らの研究グループは、酸化タンゲステンをベースとする新しい透明導電体ナノシート(CS_{2.7}W₁₁O_{35-d})を発見し、膜厚50nmの超薄膜において世界最高レベルの近赤外反射率53%と可視光透過率71%を併せ持つ高性能近赤外遮熱膜の開発に成功しました(図1a)。さらに、日射遮熱膜の実用化を想定し、夏場の炎天下においてサーモグラフィーによる遮熱試験を行ったところ、ナノシート超薄膜は、ナノシートコートなしの石英基板に対して-16℃という優れた遮熱効果を発揮することを確認しました(図1b)。本研究で開発した近赤外遮熱膜は、優れた遮熱効果と可視光透過性を併せ持っており、建築物、自動車の窓ガラスに適用することにより、冷房負荷削減、空調の省エネルギー化を実現するキー技術としての発展が期待されます。

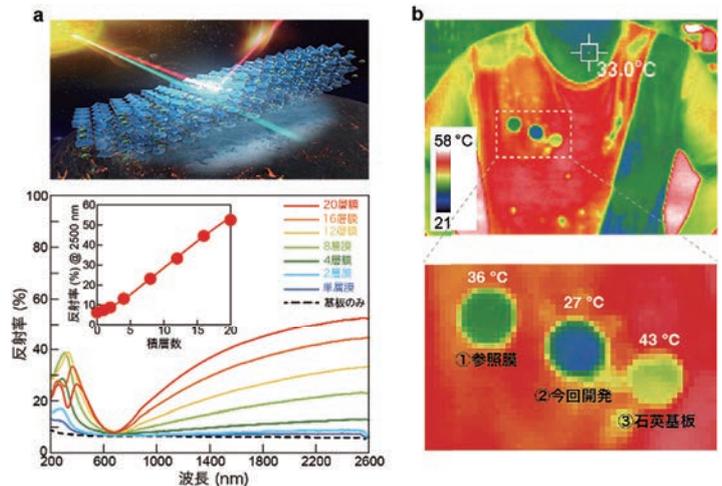
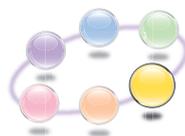


図1 (a)透明導電体ナノシート(CS_{2.7}W₁₁O_{35-d})の近赤外反射のイメージと多層膜の反射特性
(b)透明導電体ナノシート多層膜(膜厚50nm)の日射遮熱効果テスト
今回開発した②近赤外遮熱膜は、①参照膜(半導体)、③石英基板と比較し、優れた遮熱効果を示す



環境・
エネルギー材料
分野

東京科学大学フロンティア材料研究所

工業用触媒の触媒活性構造を解明

化学工業のほとんどのプロセスには固体触媒が使用されています。触媒性能は目的生成物の収率を大きく左右するため、触媒性能向上に向けた基礎研究は世界中で活発に行われています。触媒性能を向上させるには、触媒反応機構の理解が欠かせません。しかし現在の化学工業で使用されている工業用触媒については、その理解が十分に進んでおりません。その原因は、触媒自体にあります。工業用触媒は性能向上のために多成分化されることが一般的ですが、その結果、触媒の組成や構造が不均質となります。不均質性を抱えたままでは、触媒活性が発現する構造情報を取得することは極めて困難です。

石川理史准教授・原亨和教授らの研究グループは、組成・構造が均質でありながら、工業用触媒を凌ぐ優れた触媒性能を有する結晶性触媒の開発を進めています。このグループはこれまでに、アルカン選択酸化反応用触媒、アルデヒド選択酸化反応用触媒、NO_x還元用触媒、アルカン異性化反応用触媒において、均質で高触媒性能を有する固体触媒を開発し、触媒性能が発現する局所構造を解明しました(図1)。触媒の活性構造が明らかになったことで、さらに高活性な触媒の設計が可能になります。興味深いことに、開発された触媒はいずれも、工業用触媒と類似した物性を備えていました。これらの触媒の作用を解明することで、工業用触媒の作動原理の解明が期待されます。

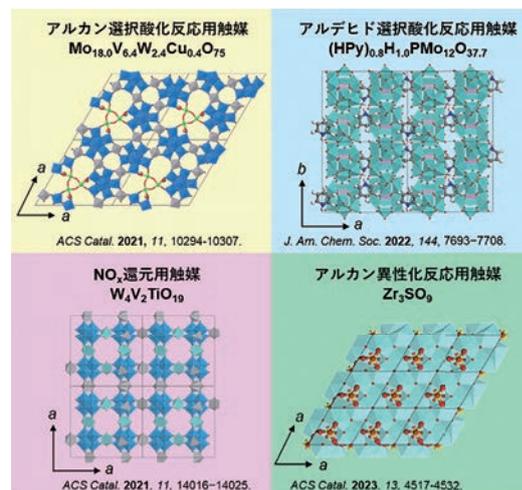
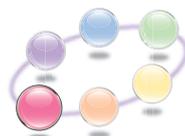


図1 均質で高触媒性能を有する固体触媒の例



バイオ・
医療機器材料
分野

大阪大学接合科学研究所

金属積層造形法による生体医療材料向け 高機能Ti-Zrラティス構造体の創製

Tiは高い比強度と優れた耐腐食性を有すると共に有毒性が低いことから、体内埋め込み型インプラントなどの生体医療材料として国内外で幅広く使用されています。Tiと同等以上の生体親和性を持つZrを合金元素として添加したTi-Zr合金は、優れた細胞適合性や弾性率などの発現が期待できます。また、ZrはTiに対して全率固溶型元素であるため、固溶強化による更なる力学特性の向上が見込まれます。そこで本研究では、金属積層造形技術を用いてコストパフォーマンスの高いTi-Zr合金を開発し、生体医療材料としてのチタンの適用範囲の拡大を目指しています。具体的には、純TiとZrH₂の混合粉末を出発原料とし、レーザー粉末床熔融結合を用いて造形過程でのin-situ alloyingプロセスによるZr成分の均質固溶化と微細結晶組織形成を実現しました。本成果に基づき、3次元多孔質構造を有するTi-Zrラティス体を作製し、低ヤング率の発現および表面積の増大による細胞増殖促進の可能性を探索しています。その結果、Zrの添加による著しい結晶粒微細化と固溶強化の相乗効果によって機械的特性の向上を確認しました。また、異なる構造を有する試料での圧縮試験において、Ti-Zr合金は汎用Ti-6Al-4V (Ti64) 合金と同程度の強度を有すると共に、座屈現象を伴わずに大きな変形量(歪み)を示しました。これらの成果は、人工骨をはじめとする生体材料への適用可能性を示唆しており、今後も合金・プロセス設計の高度化を通じて、高機能Ti-Zr積層造形材料の研究開発を進めていく予定です。

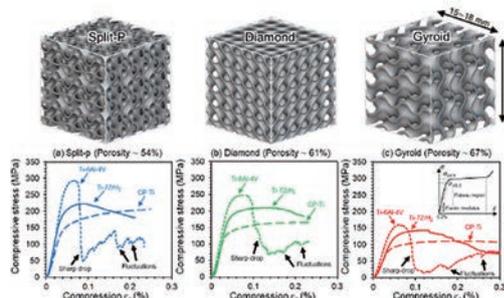


図1 異なる構造を持つTi-Zr合金の圧縮特性

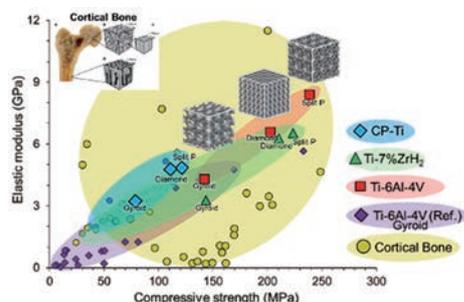
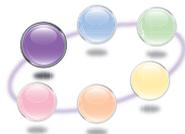


図2 各種チタン材と骨の力学物性



バイオ・
医療機器材料
分野

東京科学大学
生体材料工学研究所

機能をカスタマイズできる人工タンパク質の創製と小口径人工血管への応用

人工血管は、病変のある血管の代替として臨床の現場で使用されていますが、下肢の動脈など内径6ミリメートル未満の血管置換では、人工血管表面で凝固した血液により閉塞する傾向にあります。そのため、小口径血管の再建手術には、患者本人から採取した自家血管を使わざるを得ません。患者や医師の負担軽減のため、開存性にすぐれる小口径人工血管の開発が世界中で進められています。鳴瀧彩絵教授らの研究グループでは、小口径人工血管を実現するための新素材として、動脈を構成する主要な細胞外マトリックスタンパク質 (ECM) であるエラスチンに着想を得た人工タンパク質を開発しました。生物由来エラスチンは、人工血管に求められる理想的な性質 (抗血栓性、血管平滑筋細胞の表現型維持、適切な力学特性) を持ちますが、不溶性で精製・加工が難しく、再現性のある材料を構築することが困難です。エラスチン類似人工タンパク質は、生理的温度で自己集合してECM様のナノファイバーやハイドロゲルを再現性良く形成できます (図1)。さらに、エラスチン本来の理想的な性質を維持したまま、生理活性ペプチドの付与により機能を追加できるため、血小板低粘着性と並んで重要な血管内皮細胞増殖性も兼ね備えた人工タンパク質とすることができました (図2)。小口径人工血管の実現に向け、チューブ型構造体への成型加工と、医学部との共同研究によるin vivo試験を進めています。



図1 エラスチン類似人工タンパク質が形成するハイドロゲル

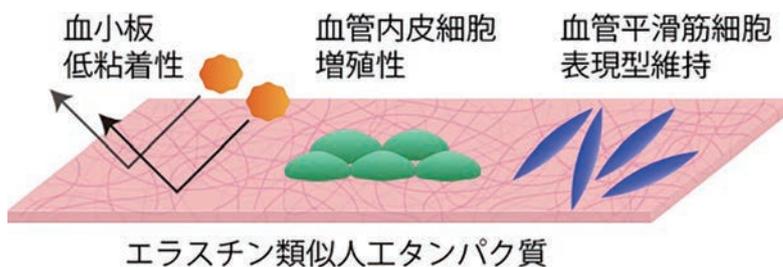


図2 小口径人工血管に適した生物学的特性の実現



情報通信材料
分野

東北大学
金属材料研究所

ハーフメタル型電子状態を有する新規フェリ磁性体の探索

スピントロニクスデバイスの研究分野では、強磁性を示す物質から反強磁性やフェリ磁性を有する物質へ関心が集まっています。梅津理恵教授の研究グループは、スピントロニクス分野で有用なハーフメタル型電子状態を有し、かつ完全補償型フェリ磁性体の新規物質を探索しています。共同研究者である大阪大学・赤井久純名誉教授の理論予測のもと、NiAs型結晶構造を有する3d遷移元素カルコゲナイド化合物に着目し (図1)、(Cr,Fe)S化合物が約200Kの補償温度を有する完全補償型フェリ磁性体であることを発見しました。NiAs型の結晶構造を有する $\text{Cr}_{23}\text{Fe}_{23}\text{S}_{54}$ 化合物は急冷することで得られる準安定相で、CrとFeが不規則化していると考えられます。第一原理計算の結果より (図2)、FeとCrが不規則化し、かつ化学両論組成から少しずれた場合でも、電子状態においてハーフメタル型のギャップを維持していることが示唆されました。さらに興味深いことに、磁化曲線を測定したところ、300Kで38kOeもの非常に大きな保磁力を有することが示され (図3)、デバイスとしての応用が期待されます。今後は、SeやTeの置換により相安定性の向上を試み、単結晶による詳細な物性測定を行うことを予定しています。

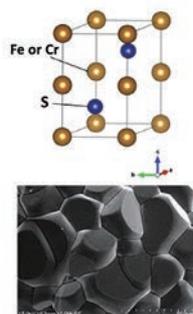


図1 NiAs型結晶構造と (Fe,Cr)S化合物の表面組織 (×1000倍)

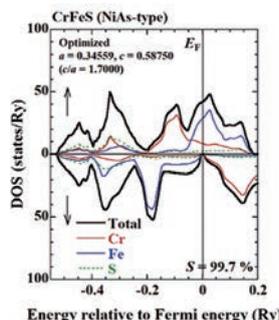


図2 NiAs型結晶構造を有する(Cr,Fe)S化学両論組成の第一原理計算による電子状態密度

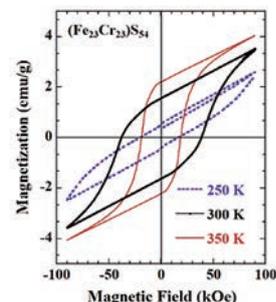


図3 $\text{Fe}_{23}\text{Cr}_{23}\text{S}_{54}$ 化合物の250、300、350Kにおける磁化曲線

令和6年度活動報告(上期)

- 2024年 5月10日、17日 第3回チュートリアル講座(オンライン)
講師: 東工大・神谷利夫先生
「チュートリアル: 実空間像から理解するバンド理論」
「チュートリアル: 第一原理計算は何の役に立つか」
- 2024年 5月30日 第3回出島コンソーシアム・セミナー(大阪大学中之島センター)
「第21回産学連携シンポジウム」
- 2024年 7月25日、26日 第4回チュートリアル講座(東北大学金属材料研究所)
「第94回東北大学金属材料研究所夏期講習会」

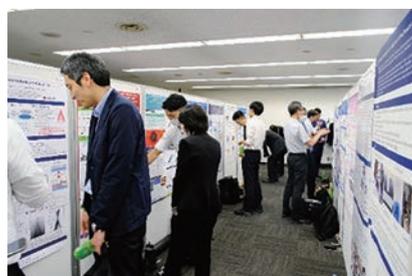
第3回出島コンソーシアム・セミナーが、2024年5月30日(木)に大阪大学中之島センターにおいて開催されました。今回は大阪大学接合科学研究所が主催する第21回産学連携シンポジウムの共催として行われました。接合研より、節原裕一先生、池田倫正先生、小澤隆弘先生から技術シーズが紹介され、活発な質疑応答が行われました。社会実装のための産学連携活動に向けた大変有益な機会となりました。参加者は99名で、成功裏に終了しました。



講演会場の様子

国際会議 (DEJI²MA-4)

国際・産学連携インヴァースイノベーション材料創出プロジェクト(DEJI²MAプロジェクト)の第4回国際会議(The 4th International Symposium on Design & Engineering by Joint Inverse Innovation for Materials Architecture (DEJI²MA-4))が、2024年10月3日(木)に航空会館ビジネスフォーラム(大ホール)において開催されました。まず、本プロジェクトの主幹校である大阪大学接合科学研究所の藤井英俊所長より開会挨拶、ならびに本プロジェクトの概要の説明と本プロジェクト成功への期待の言葉がありました。次に、国内外の研究者から12件の招待講演が行われ、最先端の研究成果が報告されました。その後、ポスターセッション(86件)が行われました。活発な議論はその後の情報交換会まで引き続き行われ、インヴァースイノベーション材料創出のための大変有益な機会となりました。参加者は全体で134名となり、国際会議DEJI²MA-4は成功裏に終了しました。



行事リスト

- 2024年 =====
- ・10月3日 〈東京科学大学〉
The 4th International Symposium on Design & Engineering by Joint Inverse Innovation for Materials Architecture (DEJI²MA-4)
 - ・11月6日 〈名古屋大学〉
第4回出島コンソーシアムセミナー

- ・11月12日 〈大阪大学〉
接合科学研究所・東京セミナー
- 2025年 =====
- ・3月2日 〈東京科学大学〉
令和6年度公開討論会(第5回出島コンソーシアムセミナー)

受賞リスト

教員

- ・令和6年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰
「チタン系形状記憶合金のマルテンサイト変態に関する研究」
東京科学大学・准教授 山本 隆文
(令和6年4月17日)
- ・一般財団法人みやぎ産業科学振興基金 令和6年度 研究奨励賞
「半導体技術に基づく細胞操作とその神経科学応用に関する研究」
東北大学・准教授 山本 英明
(令和6年5月11日)
- ・粉体粉末冶金協会 2023年度 研究進歩賞
大坂大学・助教 小澤 隆弘
(令和6年5月21日)
- ・軽金属溶接協会 第42回 軽金属溶接技術賞
大坂大学・教授 藤井 英俊
大坂大学・特任教授 潮田 浩作
(令和6年6月4日)
- ・第一回 社会変革チャレンジ賞 優秀賞
「環境循環型低コスト全固体電池」
東京科学大学・准教授 安井 伸太郎
(令和6年6月27日)
- ・第133回 日本補綴歯科学会 テンツプライシロナ賞
「実験モード解析を応用した荷重時のインプラントオーバーデンチャーにおける設計間比較」
東京科学大学・特任助教 津野 美香
(令和6年7月)
- ・CIGRE パリ大会 日本語論文最優秀賞
「Recent Development of Nanomaterials for Batteries and Dielectric Capacitors for Energy Storage in Japan」
名古屋大学・教授 長田 実
(令和6年8月23日)
- ・13th SPRUC Young Scientist Award
「放射光X線による負熱膨張材料の電子状態と局所構造変化」
東京科学大学・特任助教 西久 保匠
(令和6年9月6日)
- ・令和6年度 東工大挑戦的研究賞
「抗体分子の潜在的機能部位の網羅的探索」
東京科学大学・准教授 中 谷 芽子
(令和6年9月13日)
- ・令和6年度 東工大挑戦的研究賞および末松特別賞
「欠陥秩序に基づく物質設計」
東京科学大学・准教授 山本 隆文
(令和6年9月13日)

学生

- ・日本セラミックス協会 東海支部 準翔賞
「透明伝導体ナノシートの開発と日射遮蔽膜への応用」
名古屋大学・D3 常松 裕史
(令和6年4月12日)
- ・粉体粉末冶金協会 2024年度春季大会 優秀講演発表賞
「Thermodynamically controlled elaboration of porous powder by liquid metal dealloying」
東北大学・D3 Louis LESAGE
(令和6年5月23日)
- ・粉体粉末冶金協会 2024年度春期大会 優秀講演発表賞 Best Paper Award
「BiCoO₃を母物質とした新規非鉛負熱膨張材料の実現」
東京科学大学・M2 高橋 一樹
(令和6年5月23日)
- ・日本セラミックス協会 東海支部 東海若手セラミスト懇話会 優秀発表賞
「層状ペロブスカイトCsPb₂Nb₂O₁₀及びその剥離ナノシートの強誘電特性」
名古屋大学・M2 島田 将成
(令和6年6月14日)
- ・学術変革領域「2.5次元物質科学」第7回 領域会議 若手奨励賞
「磁性元素を分数規則挿入した遷移金属ダリコルゲナイドにおける新奇トポロジカル電子相関性」
東京科学大学・D1 岡崎 尚太
(令和6年6月15日)
- ・Best Poster Presentation Award, The 11th International Summer Course on Nano Material Discovery
「省エネルギー化に向けた低電圧で駆動する有機ELの開発」
東京科学大学・M2 岩崎 洋斗
(令和6年6月19日)
- ・11th International Conference on Molecular Electronics & Bioelectronics (M&BE11) M&BE Student Poster Award
「In silico modeling of reservoir-based predictive coding in biological neuronal networks on multielectrode arrays」
東北大学・D3 Yuya Sato
(令和6年6月21日)
- ・International Conference on Magnetism (ICM) 2024 Best Poster Award
「Magnetostrictive Properties and Microstructure of Fe-Ga alloy and the Doping System」
東北大学・D1 Likun Chen
(令和6年7月2日)

- ・Best Poster Presentation by a Student, The 16th Japan-China Symposium on Ferroelectric Materials and Their Applications
「Growth of Titanite Thin Films by Pulsed Laser Deposition」
東京科学大学・D1 Weirong YANG
(令和6年7月20日)
- ・日本ソルゲル学会 第22回 討論会 ベストポスター賞
「固体系面活性剤を利用した単結晶性Gd₂O₃ナノシートの合成とドーピング制御」
名古屋大学・D1 伊東 健太郎
(令和6年7月26日)
- ・日本ソルゲル学会 第22回 討論会 ベストポスター賞
「アモルファスシリカナノシートの形成機構の調査と精密設計」
名古屋大学・M2 竹内 希
(令和6年7月26日)
- ・Biomaterials International 2024 Best Poster Paper Award
「Biodegradable coating consisting of Mg and Ca for enhancing both antibacterial activity and osteogenesis」
東京科学大学・大学院生 三宅 理沙
(令和6年7月)
- ・有機EL討論会 第38回例会 学生講演奨励賞特別賞
「省エネルギー化に向けた低電圧で駆動する有機ELの開発」
東京科学大学・M2 岩崎 洋斗
(令和6年8月7日)
- ・第22回 無機材料合同研究会 最優秀賞
「薬物熱放出に向けたドラッグデリバリーシステム材料の構築」
東京科学大学・M2 佐野 藍子
(令和6年8月30日)
- ・第22回 無機材料合同研究会 特別賞
「スピンスプレー法により作製するMn系酸化物薄膜の結晶相評価とナノ・マイクロ構造観察」
東京科学大学・B4 栗田 航輔
(令和6年8月30日)
- ・物質理工学院 材料系 金属分野修士 中間発表会 優秀発表賞
「Ti-Cr-Sn 超弾性合金の機械的性質に及ぼす時効の影響」
東京科学大学・M2 五十嵐 壮日子
(令和6年8月30日)
- ・物質理工学院 材料系 金属分野修士 中間発表会 優秀発表賞
「深層学習による高精度な結晶粒界抽出のための転移学習手法の構築」
東京科学大学・M2 尾崎 晃一
(令和6年8月30日)
- ・LIFE2024 若手プレゼンテーション賞
「歯根膜応用を目指した石灰化脱細胞化組織のin vivo骨親和性評価」
東京科学大学・大学院生 鈴木 美加
(令和6年9月)
- ・第40回 日本セラミックス協会 関東支部 研究発表会 最優秀賞
「アセトアクリドを用いた溶液酸性化手法による(O10)優先析出プレート状ペーメイドの合成」
東京科学大学・M1 保志場 圭佑
(令和6年9月4日)
- ・第40回 日本セラミックス協会 関東支部 研究発表会 優秀賞
「ガスアシスト液中成膜法による副生成物のないZnS膜作製手法の開拓」
東京科学大学・M1 大塚 克基
(令和6年9月4日)
- ・日本セラミックス協会 第37回 秋季シンポジウム 特定セッション 優秀講演奨励賞
「Synthesis and thermoelectric properties of perovskite chalcogenides Ba(Zr,Hf)S₃ with ultra-low thermal conductivity」
東京科学大学・D2 Hu Zhongxu
(令和6年9月11日)
- ・日本セラミックス協会 第37回 秋季シンポジウム 特定セッション 優秀講演奨励賞
「歪みを制御したSrTiO₃薄膜への水素ドーピングと熱電特性」
東京科学大学・M1 落合 将寛
(令和6年9月11日)
- ・日本セラミックス協会 第37回 秋季シンポジウム 学生優秀講演賞
「Dion-Jacobson型層状ペロブスカイトCsPb₂Nb₂O₁₀及びその剥離ナノシートの強誘電特性」
名古屋大学・M2 島田 将成
(令和6年9月11日)
- ・日本セラミックス協会 第37回 秋季シンポジウム 特定セッション 若手奨励賞
「βアルミナ多孔体の作製及び細孔構造制御」
名古屋大学・M2 宇佐美 智也
(令和6年9月12日)
- ・日本セラミックス協会 第37回 秋季シンポジウム 特定セッション 優秀賞
「パルスレーザー堆積法によるチタン薄膜の作製」
東京科学大学・D1 Weirong YANG
(令和6年9月12日)

- ・第56回 応用物理学会 講演奨励賞
「機械学習による多値逆問題解析:アモルファス酸化半導体トランジスタの欠陥分布・電子輸送を例に」
東京科学大学・B4 木村 公俊
(令和6年9月16日)
- ・日本セラミックス協会 第37回 秋季シンポジウム 学生優秀講演賞
「単結晶セリアナノシートの合成および形成機構調査」
名古屋大学・M2 竹内 希
(令和6年9月17日)
- ・日本セラミックス協会 第37回 秋季シンポジウム 特定セッション 若手奨励賞
「界面活性剤を用いたシリコニアナノシートの分散性制御と二次元精密集積」
名古屋大学・M1 片岡 恵人
(令和6年9月17日)
- ・日本セラミックス協会 第37回 秋季シンポジウム 学生優秀講演賞
「層状ペロブスカイト酸フッ化物 RbLnTiNbO₆F (Ln = La, Pr, Nd)の剥離ナノシート化および第一原理計算による局所構造解析」
名古屋大学・M2 石神 悠太
(令和6年9月17日)
- ・日本鉄鋼協会 第188回 秋季講演大会 学生ポスターセッション 優秀賞
大阪大学・D2 Chen Junqi
(令和6年9月19日)
- ・第175回 日本金属学会 秋期講演大会 優秀ポスター賞
「純Tiを例とした高精度結晶粒界抽出のための模倣画像の自動生成と転移学習手法の構築」
東京科学大学・M2 尾崎 晃一
(令和6年9月19日)
- ・第175回 日本金属学会 秋期講演大会 優秀ポスター賞
「Ti-Nb-Al 形状記憶合金におけるマルテンサイト逆変態のSEM-DIC解析」
東京科学大学・B4 晁 悠斗
(令和6年9月19日)
- ・日本セラミックス協会 第37回 秋季シンポジウム 特定セッション 優秀発表賞
「高圧合成法を用いた有機-無機ハイブリッドペロブスカイトの新規構造探索」
東京科学大学・M1 松島 航暉
(令和6年9月24日)
- ・日本セラミックス協会 第37回 秋季シンポジウム 特定セッション 優秀発表賞
「BiCoO₃を母物質とした新規非鉛負熱膨張材料の実現」
東京科学大学・M2 高橋 一樹
(令和6年9月24日)
- ・日本セラミックス協会 第37回 秋季シンポジウム 特定セッション 優秀発表賞
「欠陥秩序に基づく有機-無機ハイブリッドペロブスカイト化合物系F_{A+B}Pb_{1-x}Sn_{1-x}(SCN)₃の合成」
東京科学大学・D3 大見 拓也
(令和6年9月24日)
- ・第39回 日本整形外科学会 基礎学会基礎学術集会 会長賞 (AICE賞)
「新規カルシウム化合物による筋肉内骨誘導とメカニズム」
東京科学大学・大学院生 橋本 智賢
(令和6年10月)
- ・Poster Award, The 14th International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC-14)
「Novel Magnetic Topological Electronic Phases in Noncentrosymmetric Intercalated Transition Metal Dichalcogenides」
東京科学大学・D1 岡崎 尚太
(令和6年10月8日)
- ・Poster Award, The Fourteenth International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC14)
「Nano-Cross Point Ferroelectric Tunneling Junctions based on 7% Yttrium-Doped HfO₂ (YH07)」
東京科学大学・D3 Sun Zhongzheng
(令和6年10月9日)

プレスリリース

- ・「マルチフェロイック光触媒ナノ粒子による有機染料の高効率分解を確立 - クラウドソーシングによるOSDsの達成に貢献 -」
東京科学大学・准教授 Tso-Fu Mark Chang
東京科学大学・特任教授 岡本 敏
(令和6年4月5日)
- ・「マルチフェロイック酸化物の単一分域ナドット化に成功 - 一次世代低消費電力磁気メモリの構築へ前進 -」
東京科学大学・助教 重松 圭
東京科学大学・教授 東 正樹
(令和6年4月9日)
- ・「欠陥を並べることによって有機-無機ハイブリッドペロブスカイト化合物の新たな派生構造を発見 - 新しい物質探索アプローチとして期待 -」
東京科学大学・准教授 山本 隆文
東京科学大学・教授 東 正樹
(令和6年4月17日)

- ・「青色有機ELの電子移動を促進する材料選択 - 超低電圧青色有機ELの実用化に向けて -」
東京科学大学・准教授 伊澤 誠一郎
(令和6年6月24日)
- ・「金魚すくい!?!紙すき?で実現 ~大面積ナノシート膜の高速成膜法を開発~」
名古屋大学・教授 長田 実
(令和6年7月16日)
- ・「アミンを高効率で選択合成する環境負荷の低いCO₂/H₂ナノ粒子触媒 - 医薬品・化粧品原料となるアミンの製造コストを大幅に削減 -」
東京科学大学・教授 原 亨和
(令和6年7月18日)
- ・「機械学習により有望物質とその設計指針を抽出 - 所望の特性を持つ無機材料のバタンを自動抽出する手法を開発 -」
東京科学大学・助教 高橋 亮
東京科学大学・教授 大橋 史康
(令和6年8月5日)
- ・「溶かさぬ界面活性剤で超薄膜材料を自在設計」
名古屋大学・助教 山本 瑛祐
名古屋大学・教授 長田 実
(令和6年8月8日)
- ・「ラッピング法で分子レベルの薄さの貴金属ナノシートを合成」
名古屋大学・教授 長田 実
(令和6年8月20日)
- ・「電子材料技術の鍵となる新奇ペロブスカイト強誘電体を発見」
名古屋大学・教授 長田 実
(令和6年9月3日)

新聞記事・Web記事

- ・OPTRONICS ONLINE
「東工大、機械学習で光デバイス材料探索支援」
東京科学大学・教授 大場 史康
(令和6年4月1日)
- ・日刊工業新聞
「無機材表面の電子構造予測 東工大など 理論計算・機械学習で」
東京科学大学・教授 大場 史康
(令和6年4月2日)
- ・日本経済新聞
「阪大、金属3Dプリンター造形時間20分の1 車部品応用も」
大阪大学・教授 藤井 英俊
(令和6年6月24日)
- ・化学工業新聞
「負熱膨張材料 品揃え拡充 精密部品の樹脂・接着剤に充填 変化温度域5種類に」
東京科学大学・教授 東 正樹
(令和6年7月10日)
- ・日刊工業新聞
「名大、ナノシート大面積成膜 転写で機能性フィルム」
名古屋大学・教授 長田 実
(令和6年7月24日)
- ・Yahooニュース
「A4サイズのナノシートを1分で成膜 「金魚すくい」にヒント」
名古屋大学・教授 長田 実
(令和6年7月24日)
- ・日刊工業新聞
「経営ひと言 / 名古屋大学・長田実教授「安く簡単に成膜!」」
名古屋大学・教授 長田 実
(令和6年7月26日)
- ・日刊工業新聞
「アミン合成触媒 高効率 東工大が開発、医薬品に提案」
東京科学大学・教授 原 亨和
(令和6年7月29日)
- ・マイナビニュース
「名大、あらゆる元素に使える汎用的なアモルファスナノシート合成手法を開発」
名古屋大学・助教 山本 瑛祐
(令和6年8月15日)
- ・日経Tech Foresight
「名大、パラジウムのナノシート水素触媒 貴金属削減」
名古屋大学・教授 長田 実
(令和6年9月2日)
- ・電子デバイス新聞
「名古屋大ら 新規強誘電体を開発 多層合成を実現」
名古屋大学・教授 長田 実
(令和6年9月18日)
- ・日刊工業新聞
「阪大、線形摩擦接合で新技術 T字継ぎ手など長寿命化」
大阪大学・助教 山下 享介
大阪大学・准教授 堤 誠一郎
大阪大学・教授 藤井 英俊
(令和6年9月19日)
- ・Science Daily
「Breaking Thermodynamic Barriers: Japanese Create First 4- and 5-Layer Perovskites」
名古屋大学・教授 長田 実
(令和6年9月20日)
- ・The American Ceramic Society
「Tears of wine phenomenon inspires high-speed, large-area deposition of uniform nanofilms」
名古屋大学・教授 長田 実
(令和6年9月24日)

令和6年度6研究所連携プロジェクト各分野研究課題(抜粋)

○環境・エネルギー材料分野

1. 高張力鋼板とマグネシウムの抵抗スポット接合技術に関する研究 (阪大接合研-東北大金研)
2. 最新溶接・接合技術による低放射化材料異材接合技術確立と革新的フュージョンエネルギーシステム技術の創成 (阪大接合研-東北大金研)
3. Fe-Ni系高合金鋼の摩擦攪拌接合による相安定性制御とマルテンサイト変態 (阪大接合研-東北大金研)
4. NiメッキCu合金コンタクトチップの高耐久化 (阪大接合研-東北大金研)
5. 非混和性材料機械的接合部の微細組織構造再構築を利用した引張特性評価手法の検討 (阪大接合研-東北大金研)
6. PAW-based WAAMのプロセス原理解明と精密制御技術の開発 (阪大接合研-東北大金研)
7. プラズマ触媒作用による低温下でのCO₂還元反応促進技術の創成 (阪大接合研-名大未来研)
8. 水との相界面を反応場とするグリーン粒子合成と特性評価 (阪大接合研-名大未来研)
9. Fabrication of hydrogen fuel catalysts with macro and meso porosity by stereolithography and high temperature/liquid metal dealloying (阪大接合研-東北大金研)
10. 高機能複相銅合金創製のための基礎的・実証的研究 (東北大金研-阪大接合研)
11. 高次構造制御ナノチタン酸化物により水質浄化を実現する環境配慮型水処理技術の確立 (東北大金研-阪大接合研-東京科学大歯学部総合研究科-企業)
12. ありふれた元素からなる高性能熱電変換材料の設計と開発 (東京科学大フロンティア材料研-名大未来研)
13. リン酸ピスマスナノ粒子触媒によるマンガン直接酸化反応 (東京科学大フロンティア材料研-名大未来研)
14. 渦輪による密度成層流体の混合に関する数値的研究 (名大未来研-早大ナノ・ライフ機構)
15. プラズマ触媒作用によるメタネーション技術の創成 (阪大接合研-名大未来研)
16. ナノ材料の低次元・多元素化と界面機能探索 (阪大接合研-名大未来研)
17. 原子膜技術による革新的蓄電デバイスの創成 (名大未来研)
18. 異常ネルスト効果を基軸としたスピン熱磁気発電材料の開発 (名大未来研-東京科学大フロンティア材料研)
19. 異常ネルスト効果を基軸としたスピン熱磁気発電デバイス化技術の開発 (名大未来研-東京科学大フロンティア材料研)
20. 熱分解誘起相分離を用いた機能性セラミックス粒子の創成 (名大未来研-東京科学大フロンティア材料研)
21. CeO₂系ナノ粒子によるナノギャップ酸素センサー (名大未来研-東京科学大フロンティア材料研)
22. 水浴媒が創出する新規吸着材 (名大未来研-東京科学大フロンティア材料研)
23. 無機ナノシートの構造物性解明 (名大未来研-東京科学大フロンティア材料研)
24. 低温作動固体酸化物燃料電池の高次ナノ・マイクロ構造制御 (名大未来研-阪大接合研)
25. 多孔性ナノシート化の合成基盤確立と革新的熱電材料の創成 (名大未来研-早大ナノ・ライフ機構)
26. 欠陥制御による蓄電材料開発 (名大未来研)
27. 有機リドックスフロー電池の開発 (早大ナノ・ライフ機構)
28. 新しいLiイオン伝導性高分子電解質の開発 (早大ナノ・ライフ機構)
29. 高屈折率高分子材料の開発 (早大ナノ・ライフ機構)
30. IV族系半導体を用いたマイクロ熱電発電デバイスの開発 (早大ナノ・ライフ機構)
31. 高密度カーボンナノチューブ膜形成必要条件の探索 (早大ナノ・ライフ機構)
32. グラフェン/金属/SiCの局所電子状態の解明 (早大ナノ・ライフ機構-名大未来研)
33. 先進的合成手法を駆使した高機能非鉛鉛材料の探索 (東京科学大フロンティア材料研-東北大金研)
34. 計算科学に立脚した新規無機材料の設計・探索 (東京科学大フロンティア材料研-東北大金研)
35. 機械学習を用いた半導体・誘電体材料探索手法の開発 (東京科学大フロンティア材料研-東北大金研)
36. 高難度酸化反応を可能とする金属酸化物触媒の開発 (東京科学大フロンティア材料研-東北大金研-名大未来研)

○バイオ・医療機器材料分野

1. 表面組成・構造制御による抗菌・ウイルス不活化機能の向上 (阪大接合研-東京科学大フロンティア材料研)
2. 造形場の温度制御による高強度LPBF Ti64合金の集合組織の微細化と等方化 (阪大接合研-東北大金研)
3. Future directions in medical alloy design: Ti-based alloys and their fabrication via additive manufacturing techniques (阪大接合研-東北大金研)
4. 可視光応答型酸化チタンの開発および医療応用 (東北大金研-東北大学歯学部研究科-東京科学大生材研)
5. がん治療用セラミックスの創製 (東北大学歯学部研究科-東京科学大生材研)
6. マイクロ流体デバイスを用いた培養神経回路の構造機能制御 (東北大学電気通信研究所-早大ナノ・ライフ機構)
7. 金属ガラスの温間加工性を向上するための加熱条件最適化解析 (東北大金研-阪大接合研)
8. インプラント表面のマテリアルデザイン-生体活性と抗菌性の両立- (東北大金研-東京科学大物質理工学院)
9. 血管治療機器用AuCuAl生体用形状記憶合金の開発 (東北大学歯学部研究科-東京科学大フロンティア材料研)
10. セラミック人工歯の光造形アディティブ・マニュファクチャリング (阪大接合研-東北大学歯学部研究科)
11. 歯科用セラミック部材の精密アディティブ・マニュファクチャリング (阪大接合研-東北大学歯学部研究科)
12. 生体用形状記憶合金の開発と機能評価 (東北大学歯学部研究科-東京科学大フロンティア材料研)
13. 可視光応答型TiO₂による抗菌・抗ウイルス表面の創製 (東北大学歯学部研究科) ※連携先募集
14. ナノチタン酸化物の高次構造・集積制御 (東京科学大歯学部総合研究科-阪大接合研-東北大金研)
15. 鉄含有チタン二相合金の強度解析手法の確立と強化因子の特定 (阪大接合研-東北大金研)
16. がん治療用セラミックスの創製 (東京科学大生材研-東北大-阪大接合研)
17. 可視光応答型抗菌性・骨結合性チタンの創製 (東京科学大生材研-東北大金研-阪大接合研)
18. 超高靱性セラミックス骨修復材料の創製 (東京科学大生材研-阪大)
19. 診断と治療を両立する多機能骨修復材料の創製 (東京科学大生材研-名大)
20. コバルトクロム合金部分義歯床の積層造形 (東京科学大)
21. 区画化型スキャンストラテジーを駆使した歯科補綴装置の高機能・長寿命化 (東京科学大)
22. 荷電ハイドロキシアパタイトを用いた下肢虚血に対する血管新生治療 (東京科学大)
23. X線透視性と強度を兼ね備えた新規歯内療法用セメントの開発 (東京科学大)
24. 積層造形法を用いたスポーツ用フェイスシールドの開発・評価 (東京科学大)
25. ナノチタン酸化物の高次構造・集積制御 (東京科学大-阪大接合研-東北大金研)
26. 三次元積層造形による人工歯の作製と評価 (東京科学大)
27. 脱細胞化組織と無機材料・金属材料のハイブリッド化 (東京科学大生材研)
28. マクロファージによるインプラント材料の生体反応性評価 (東京科学大生材研)
29. ポロン酸保護基を応用した新規開裂反応化学の開発 (東京科学大生材研)
30. 新規ポロン酸複合体の構造解析 (東京科学大生材研)
31. 新規ポロン酸複合体の電子状態の解析 (東京科学大生材研)
32. ポロン酸複合体の開裂反応速度制御による高分子機能材料の創成 (東京科学大生材研)
33. 貼るだけ人工関節の開発 (東京科学大生材研)
34. mRNAデリバリー技術の開発 (東京科学大生材研)
35. 経皮的な服薬管理技術の開発 (東京科学大生材研)
36. ポロン酸による分子認識を応用した診断・治療技術 (東京科学大生材研-東北大)
37. リン酸カルシウム系化合物の骨形成促進的新規人工骨による骨形成実験 (東京科学大)
38. セラミック人工歯の光造形アディティブ・マニュファクチャリング (東北大金研-名大未来研-阪大接合研-東京科学大生材研)
39. 歯科用セラミック部材の精密アディティブ・マニュファクチャリング (東北大金研-名大未来研-阪大接合研-東京科学大生材研)
40. 診断と治療を両立する多機能骨修復材料の創製 (東京科学大生材研-名大未来研)
41. 水との相界面を反応場とする粒子合成と機能探索 (阪大接合研-名大未来研)
42. 気流制御と深紫外線LEDの融合によるウイルス不活化装置の開発 (名大未来研-早大ナノ・ライフ機構)
43. ウイルス不活化機能をもつエアーカーテン装置の創出 (名大未来研-早大ナノ・ライフ機構)
44. 血管治療機器用AuCuAl生体用形状記憶合金の開発 (東京科学大フロンティア材料研-東京科学大生材研-東北大学歯学部研究科)

○情報通信材料分野

1. マルチスケール材料融合によるはんだ材料の高機能化 (阪大接合研-東北大金研)
2. アモルファス半導体を用いた薄膜トランジスタの低温形成に向けたプロセス技術の開発 (阪大接合研-東京科学大フロンティア材料研)
3. MnBi電析膜の作製と磁気特性 (東北大金研-早大ナノ・ライフ機構)
4. 新規ハーフメタル型フェリ磁性体の探索研究 (東北大金研) ※連携先募集
5. ナノ構造誘起規則化による強磁性体ナノワイヤを用いたスピンドバイスの創製 (東京科学大フロンティア材料研-名大未来研)
6. 強誘電体ナノシートによるナノクロスポイント強誘電体トンネル接合の開発 (東京科学大フロンティア材料研-名大未来研)
7. 非晶質Fe₃O₄-Bi₂O₃-B₂O₃の光電子物性 (東京科学大フロンティア材料研-名大未来研)
8. 反応性スパッタ法を用いた重金属窒化物の薄膜成長 (東京科学大フロンティア材料研-名大未来研)
9. 室温ナノシート集積技術の高度化とセラミックス製造の革新 (名大未来研-阪大接合研)
10. 計算科学・データ科学を活用した新規半導体の設計と開発 (東京科学大フロンティア材料研-早大ナノ・ライフ機構)
11. アモルファス酸化物半導体の新規応用の開拓 (東京科学大フロンティア材料研-阪大接合研)

国際・産学連携 インヴァースイノベーション 材料創出プロジェクト (出島プロジェクト)

● 東北大学 金属材料研究所

● 東北大学 [片平キャンパス]

〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平2-1-1
URL <http://www.imr.tohoku.ac.jp/>

● 東京科学大学 フロンティア材料研究所

● 東京科学大学 [すすかけ台キャンパス]

〒226-8501 神奈川県横浜市緑区長津田町4259
URL <http://www.msl.titech.ac.jp/>

● 大阪大学 接合科学研究所

● 大阪大学 [吹田キャンパス]

〒567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘11-1
URL <http://www.jwri.osaka-u.ac.jp/>

【組織整備事業】

マテリアル革新力強化のための
5大学6研究所間連携体制の構築
(コア出島・マルチ出島)

主幹校

大阪大学 接合科学研究所

〒567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘11-1
Tel: 06 (6879) 4370 Fax: 06 (6879) 4370

● 名古屋大学 未来材料・システム研究所

● 名古屋大学 [東山キャンパス]

〒464-8603 愛知県名古屋市中千種区不老町
URL <http://www.imass.nagoya-u.ac.jp/>

● 東京科学大学 生体材料工学研究所

● 東京科学大学 [駿河台キャンパス]

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台2-3-10
URL <http://www.tmd.ac.jp/ibb/>

● 早稲田大学 ナノ・ライフ創新研究機構

● 早稲田大学 [早稲田キャンパス]

〒162-0041 東京都新宿区早稲田鶴巻町513
URL <https://www.waseda.jp/inst/nanolife/>